

明 細 書

エレベータの駆動電源の故障検出装置、及び
エレベータの駆動電源の故障検出方法

技術分野

この発明は、エレベータの非常止め装置を動作させるためのアクチュエータの駆動電源の故障を検出するエレベータの駆動電源の故障検出装置、及びエレベータの駆動電源の故障検出方法に関するものである。

背景技術

従来、特開平 1 1 - 2 3 1 0 0 8 号公報には、電源装置に内蔵された電解コンデンサの寿命を診断するために、電解コンデンサの容量抜けを検出するコンデンサ寿命診断装置が示されている。この従来のコンデンサ寿命診断装置では、コンデンサの充電後の電圧をサンプリングし、サンプリング電圧から求めた時定数に基づいてコンデンサの寿命を診断するようになっている。

また、特開平 8 - 2 9 4 6 5 号公報には、コンデンサの充電電圧が基準電圧に到達するまでの時刻によりコンデンサの容量抜けを判定するコンデンサ容量変化検出回路が示されている。この従来のコンデンサ容量変化検出回路では、コンデンサの充電電圧が基準電圧に到達するまでの時刻は、CPU に外付けされた比較器（ハードウェアコンパレータ）により測定されるようになっている。CPU は、比較器からの情報によりコンデンサの容量抜けを判定するようになっている。

しかし、従来のコンデンサ寿命診断装置では、コンデンサの寿命を診断するために対数計算等の複雑な計算が必要となるので、計算処理が複雑になってしまい、処理速度が低下してしまうとともに、コストの低減化の妨げにもなる。

また、従来のコンデンサ容量変化検出回路では、比較器が CPU に外付けされているので、比較器自体の健全性チェックを CPU とは別個に行わなければならない。これにより、比較器の健全性チェックに手間がかかってしまう。これにより、コンデンサ容量変化検出回路の信頼性の向上を図ることが困難になってしまう。

発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、エレベータの非常止め装置を動作させるための駆動電源の故障を容易にかつより確実に検出することができるエレベータの駆動電源の故障検出装置、及びエレベータの駆動電源の故障検出方法を得ることを目的とする。

この発明によるエレベータの駆動電源の故障検出装置は、エレベータの非常止め装置を動作させるためのアクチュエータを駆動する駆動電源である充電部の充電容量の異常の有無を検出するためのエレベータの駆動電源の故障検出装置であって、充電容量が正常であるときの充電部への充電時間の上限値及び下限値があらかじめ記憶された記憶部と、充電部への充電時間を測定可能で、かつ充電時間が上限値と下限値との間にあるか否かを検出する処理部とを有する判定装置を備えている。

図面の簡単な説明

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、
図 2 は図 1 の非常止め装置を示す正面図、
図 3 は図 2 の作動時の非常止め装置を示す正面図、
図 4 は図 2 のアクチュエータを示す模式的な断面図、
図 5 は図 4 の可動鉄心が作動位置にあるときの状態を示す模式的な断面図、
図 6 は図 1 の出力部の内部回路の一部を示す回路図、
図 7 は図 6 の充電用コンデンサの充電電圧と充電時間との関係を示すグラフ、
図 8 は図 6 の判定装置の制御動作を示すフローチャート、
図 9 はこの発明の実施の形態 2 によるエレベータ装置の給電回路を示す回路図、
図 10 はこの発明の実施の形態 3 によるエレベータ装置の給電回路を示す回路図、

図 11 はこの発明の実施の形態 4 によるエレベータ装置を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内には、一対のかごガイドレール 2 が設置されている。かご 3 は、かごガイドレール 2 に案内されて昇降路 1 内を昇降される。昇降路 1 の上端部には、かご 3 及び釣合おもり（図示しない）を昇降させる巻上機（図示しない）が配置されている。巻上機の駆動シーブには、主ロープ 4 が巻き掛けられている。かご 3 及び釣合おもりは、主ロープ 4 により昇降路 1 内に吊り下げられている。かご 3 には、制動手段である一対の非常止め装置 33 が各かごガイドレール 2 に対向して搭載されている。各非常止め装置 33 は、かご 3 の下部に配置されている。かご 3 は、各非常止め装置 33 の作動により制動される。

かご 3 は、かご出入口 26 が設けられたかご本体 27 と、かご出入口 26 を開閉するかごドア 28 とを有している。昇降路 1 には、かご 3 の速度を検出するかご速度検出手段であるかご速度センサ 31 と、エレベータの運転を制御する制御盤 13 とが設けられている。

制御盤 13 内には、かご速度センサ 31 に電氣的に接続された出力部 32 が搭載されている。出力部 32 には、バッテリー 12 が電源ケーブル 14 を介して接続されている。出力部 32 からは、かご 3 の速度を検出するための電力がかご速度センサ 31 へ供給される。出力部 32 には、かご速度センサ 31 からの速度検出信号が入力される。

かご 3 と制御盤 13 との間には、制御ケーブル（移動ケーブル）が接続されている。制御ケーブルには、複数の電力線や信号線と共に、制御盤 13 と各非常止め装置 33 との間に電氣的に接続された非常止め用配線 17 が含まれている。

出力部 32 には、かご 3 の通常運転速度よりも大きな値とされた第 1 過速度と、第 1 過速度よりも大きな値とされた第 2 過速度とが設定されている。出力部 32 は、かご 3 の昇降速度が第 1 過速度（設定過速度）となったときに巻上機のブレーキ装置を作動させ、第 2 過速度となったときに作動用電力である作動信号を非常止め装置 33 へ出力するようになっている。非常止め装置 33 は、作動信号の入力により作動される。

図 2 は図 1 の非常止め装置 3 3 を示す正面図であり、図 3 は図 2 の作動時の非常止め装置 3 3 を示す正面図である。図において、非常止め装置 3 3 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な制動部材である楔 3 4 と、楔 3 4 の下部に連結された支持機構部 3 5 と、楔 3 4 の上方に配置され、かご 3 に固定された案内内部 3 6 とを有している。楔 3 4 及び支持機構部 3 5 は、案内内部 3 6 に対して上下動可能に設けられている。楔 3 4 は、案内内部 3 6 に対する上方への変位、即ち案内内部 3 6 側への変位に伴って案内内部 3 6 によりかごガイドレール 2 に接触する方向へ案内される。

支持機構部 3 5 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な円柱状の接触部 3 7 と、かごガイドレール 2 に接離する方向へ接触部 3 7 を変位させる作動機構 3 8 と、接触部 3 7 及び作動機構 3 8 を支持する支持部 3 9 とを有している。接触部 3 7 は、作動機構 3 8 によって容易に変位できるように楔 3 4 よりも軽くなっている。作動機構 3 8 は、接触部 3 7 をかごガイドレール 2 に接触させる接触位置と接触部 3 7 をかごガイドレール 2 から開離させる開離位置との間で往復変位可能な接触部装着部材 4 0 と、接触部装着部材 4 0 を変位させるアクチュエータ 4 1 とを有している。

支持部 3 9 及び接触部装着部材 4 0 には、支持案内穴 4 2 及び可動案内穴 4 3 がそれぞれ設けられている。支持案内穴 4 2 及び可動案内穴 4 3 のかごガイドレール 2 に対する傾斜角度は、互いに異なっている。接触部 3 7 は、支持案内穴 4 2 及び可動案内穴 4 3 に摺動可能に装着されている。接触部 3 7 は、接触部装着部材 4 0 の往復変位に伴って可動案内穴 4 3 を摺動され、支持案内穴 4 2 の長手方向に沿って変位される。これにより、接触部 3 7 は、かごガイドレール 2 に対して適正な角度で接離される。かご 3 の下降時に接触部 3 7 がかごガイドレール 2 に接触すると、楔 3 4 及び支持機構部 3 5 は制動され、案内内部 3 6 側へ変位される。

支持部 3 9 の上部には、水平方向に延びた水平案内穴 6 9 が設けられている。楔 3 4 は、水平案内穴 6 9 に摺動可能に装着されている。即ち、楔 3 4 は、支持部 3 9 に対して水平方向に往復変位可能になっている。

案内内部 3 6 は、かごガイドレール 2 を挟むように配置された傾斜面 4 4 及び接

触面 45 を有している。傾斜面 44 は、かごガイドレール 2 との間隔が上方で小さくなるようにかごガイドレール 2 に対して傾斜されている。接触面 45 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能になっている。楔 34 及び支持機構部 35 の案内部 36 に対する上方への変位に伴って、楔 34 は傾斜面 44 に沿って変位される。これにより、楔 34 及び接触面 45 は互いに近づくように変位され、かごガイドレール 2 は楔 34 及び接触面 45 により挟み付けられる。

図 4 は、図 2 のアクチュエータ 41 を示す模式的な断面図である。また、図 5 は、図 4 の可動鉄心 48 が作動位置にあるときの状態を示す模式的な断面図である。図において、アクチュエータ 41 は、接触部装着部材 40 (図 2) に連結された連結部 46 と、連結部 46 を変位させる駆動部 47 とを有している。

連結部 46 は、駆動部 47 内に收容された可動鉄心 (可動部) 48 と、可動鉄心 48 から駆動部 47 外へ延び、接触部装着部材 40 に固定された連結棒 49 とを有している。また、可動鉄心 48 は、接触部装着部材 40 を接触位置へ変位させて非常止め装置 33 を作動させる作動位置 (図 5) と、接触部装着部材 40 を開離位置へ変位させて非常止め装置 33 の作動を解除する通常位置 (図 4) との間で変位可能となっている。

駆動部 47 は、可動鉄心 48 の変位を規制する一対の規制部 50a, 50b と各規制部 50a, 50b を互いに連結する側壁部 50c とを含み可動鉄心 48 を囲繞する固定鉄心 50 と、固定鉄心 50 内に收容され、通電により一方の規制部 50a に接する方向へ可動鉄心 48 を変位させる第 1 コイル 51 と、固定鉄心 48 内に收容され、通電により他方の規制部 50b に接する方向へ可動鉄心 48 を変位させる第 2 コイル 52 と、第 1 コイル 51 及び第 2 コイル 52 の間に配置された環状の永久磁石 53 とを有している。

他方の規制部 50b には、連結棒 49 が通された通し穴 54 が設けられている。可動鉄心 48 は、通常位置にあるときに一方の規制部 50a に当接され、作動位置にあるときに他方の規制部 50b に当接されるようになっている。

第 1 コイル 51 及び第 2 コイル 52 は、連結部 46 を囲む環状の電磁コイルである。また、第 1 コイル 51 は永久磁石 53 と一方の規制部 50a との間に配置され、第 2 コイル 51 は永久磁石 53 と他方の規制部 50b との間に配置されて

いる。

可動鉄心 48 が一方の規制部 50 a に当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心 48 と他方の規制部 50 b との間に存在するので、永久磁石 53 の磁束量は、第 2 コイル 52 側よりも第 1 コイル 51 側で多くなり、可動鉄心 48 は一方の規制部 50 a に当接されたまま保持される。

また、可動鉄心 48 が他方の規制部 50 b に当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心 48 と一方の規制部 50 a との間に存在するので、永久磁石 53 の磁束量は、第 1 コイル 51 側よりも第 2 コイル 52 側で多くなり、可動鉄心 48 は他方の規制部 50 b に当接されたまま保持される。

第 2 コイル 52 には、出力部 32 からの作動信号である作動用電力が入力されるようになっている。また、第 2 コイル 52 は、一方の規制部 50 a への可動鉄心 48 の当接を保持する力に逆らう磁束を作動信号の入力により発生するようになっている。また、第 1 コイル 51 には、出力部 32 からの復帰信号である復帰用電力が入力されるようになっている。また、第 1 コイル 51 は、他方の規制部 50 b への可動鉄心 48 の当接を保持する力に逆らう磁束を復帰信号の入力により発生するようになっている。

図 6 は、図 1 の出力部 32 の内部回路の一部を示す回路図である。図において、出力部 32 には、アクチュエータ 41 へ電力を供給するための給電回路 55 が設けられている。給電回路 55 は、バッテリー 12 からの電力を充電可能な充電部（駆動電源）56 と、バッテリー 12 の電力を充電部 56 に充電するための充電スイッチ 57 と、充電部 56 で充電された電力を第 1 コイル 51 及び第 2 コイル 52 へ選択的に放電する放電スイッチ 58 とを有している。可動鉄心 48（図 4）は、充電部 56 から第 1 コイル 51 及び第 2 コイル 52 のいずれかへの放電により変位可能になっている。

放電スイッチ 58 は、充電部 56 に充電された電力を第 1 コイル 51 へ復帰信号として放電する第 1 半導体スイッチ 59 と、充電部 56 で充電された電力を第 2 コイル 52 へ作動信号として放電する第 2 半導体スイッチ 60 とを有している。

充電部 56 は、電解コンデンサである充電用コンデンサ 91 を有している。また、給電回路 55 内には、給電回路 55 の内部抵抗である充電抵抗 66 と、充電

用コンデンサ 9 1 に並列に接続され、充電用コンデンサ 9 1 に加わるサージ電圧防止のためのダイオード 6 7 とが設けられている。

給電回路 5 5 には、充電用コンデンサ 9 1 の充電容量の異常の有無、即ち充電用コンデンサ 9 1 の容量抜けの有無を検出するための駆動電源の故障検出装置 9 2 (以下、単に「故障検出装置 9 2」という) が電氣的に接続されている。

故障検出装置 9 2 は、充電用コンデンサ 9 1 の充電電圧を分圧するための第 1 及び第 2 の分圧抵抗 9 3, 9 4 と、第 1 及び第 2 の分圧抵抗 9 3, 9 4 を給電回路 5 5 に電氣的に接続するための充電電圧検出リレーの接点 9 5 と、第 1 及び第 2 の分圧抵抗 9 3, 9 4 間に電氣的に接続され、第 1 及び第 2 の分圧抵抗 9 3, 9 4 により分圧された充電電圧をピックアップするボルテージフォロアのオペアンプ 9 6 と、オペアンプ 9 6 によりピックアップされた充電電圧に基づいて充電用コンデンサ 9 1 の容量抜けの有無を検出する判定装置 9 7 とを有している。

第 1 及び第 2 の分圧抵抗 9 3, 9 4 のそれぞれの抵抗値は、充電抵抗 6 6 の抵抗値よりも充分大きい値とされている。

充電電圧検出リレーの接点 9 5 は、充電スイッチ 5 7 が投入されてバッテリー 1 2 から充電用コンデンサ 9 1 への給電が開始されると投入され、充電用コンデンサ 9 1 への給電が停止されると開放されるようになっている。即ち、充電電圧検出リレーの接点 1 0 0 は、充電用コンデンサ 9 1 へ給電中に ON 状態とされ、充電用コンデンサ 9 1 への給電の停止状態で OFF 状態とされるようになっている。

判定装置 9 7 には、あらかじめ基準データが記憶された記憶部であるメモリ 9 8 と、メモリ 9 8 及びオペアンプ 9 6 からの情報に基づいて充電用コンデンサ 9 1 の容量抜けの有無を判断する処理部である CPU 9 9 とを有している。

ここで、充電用コンデンサ 9 1 は、コンデンサの容量抜けが大きくなるほど、規定の充電電圧に達するまでの時間が短くなる性質がある。従って、充電用コンデンサ 9 1 の充電時間を測定することにより、充電用コンデンサ 9 1 の容量抜けの度合いをチェックすることができる。

図 7 は、図 6 の充電用コンデンサ 9 1 の充電電圧と充電時間との関係を示すグラフである。メモリ 9 8 には、充電電圧の規定値としてあらかじめ設定された設定値 V_1 と、充電用コンデンサ 9 1 の充電容量が正常であるときの充電用コンデ

ンサ 9 1 への充電時間の下限値 T_1 及び上限値 T_2 とが基準データとして記憶されている。なお、充電用コンデンサ 9 1 の充電時間は、充電用コンデンサ 9 1 の充電開始時から充電電圧が設定値 V_1 に達するまでの時間である。

例えば、バッテリー 1 2 の充電電源電圧を E 、充電抵抗を R 、充電用コンデンサ 9 1 の容量を C とする。この場合、充電開始から t 秒後の充電用コンデンサ 9 1 の充電電圧 V_t は、以下のようになる。

$$V_t = E \cdot \{1 - \exp(-t/CR)\} \quad \cdots (1)$$

設定値 V_1 を $k\%$ 充電完了電圧 ($k\%$ 充電電源電圧) に設定すると、 V_1 までの充電時間 t_{v1} は、(1) 式より以下のようになる。

$$t_{v1} = -CR \cdot \ln(1-k) \quad \cdots (2)$$

ここで、充電用コンデンサ 9 1 の容量 C 及び充電抵抗 R のそれぞれの許容範囲 (精度) がともに $\pm 10\%$ で、容量 C を 40 mF 、充電抵抗 R を $50\ \Omega$ とし、バッテリー 1 2 の充電電源電圧 E を 48 V 、そして $k = 90\%$ とすると、設定値 V_1 、下限値 T_1 及び上限値 T_2 は、上記の設定値 V_1 の定義及び (2) 式より以下のようになる。

$$V_1 = 0.9 \times 48 \doteq 43.2\text{ V} \quad \cdots (3)$$

$$T_1 = -0.9^2 CR \cdot \ln 0.1 \doteq 3.7\text{ 秒} \quad \cdots (4)$$

$$T_2 = -1.1^2 CR \cdot \ln 0.1 \doteq 5.6\text{ 秒} \quad \cdots (5)$$

このようにして、あらかじめ計算した設定値 V_1 、下限値 T_1 及び上限値 T_2 がメモリ 9 8 に記憶されている。

CPU 9 9 には、オペアンプ 9 6 によりピックアップされた充電電圧を A/D 変換する A/D コンバータと、充電時間を測定するための充電タイマとが内蔵されている (いずれも図示せず)。充電タイマは、オペアンプ 9 6 からの電圧が CPU 9 9 へ入力されたときに作動 (スタート) され、A/D コンバータによって A/D 変換された電圧が設定値 V_1 に到達したときに停止 (ストップ) されるようになっている。これにより、充電用コンデンサ 9 1 の充電時間が測定される。

CPU 9 9 は、充電タイマにより測定された充電時間が下限値 T_1 と上限値 T_2 との間の許容範囲内にあるときに充電コンデンサ 9 1 の異常は検出せず、充電タイマにより測定された充電時間が許容範囲外にあるときに充電用コンデンサ 9

1の容量抜けによる異常を検出するようになっている。

次に、動作について説明する。通常運転時には、接触部装着部材40が開離位置に位置し、可動鉄心48が通常位置に位置している。この状態では、楔34は、案内部36との間隔が保たれており、かごガイドレール2から開離されている。また、第1半導体スイッチ59及び第2半導体スイッチ60は、ともに切状態とされている。さらに、通常運転時には、バッテリー12からの電力が充電用コンデンサ91に充電されている。

かご速度センサ31で検出された速度が第1過速度になると、巻上機のブレーキ装置が作動する。この後もかご3の速度が上昇し、かご速度センサ31で検出された速度が第2過速度になると、第2半導体スイッチ60が入動作され、充電用コンデンサ91に充電された電力が作動信号として第2コイル52へ放電される。即ち、作動信号が出力部32から各非常止め装置33へ出力される。

これにより、第2コイル52の周囲に磁束が発生し、可動鉄心48は、他方の規制部50bに近づく方向へ変位され、通常位置から作動位置に変位される(図4、5)。これにより、接触部37はかごガイドレール2に接触して押し付けられ、楔34及び支持機構部35が制動される(図3)。可動鉄心48は、永久磁石53の磁力により、他方の規制部50bに当接したまま作動位置で保持される。

かご3及び案内部36は制動されずに下降することから、案内部36は下方の楔34及び支持機構部35側へ変位される。この変位により、楔34は傾斜面44に沿って案内され、かごガイドレール2は楔34及び接触面45によって挟み付けられる。楔19は、かごガイドレール2への接触により、さらに上方へ変位されてかごガイドレール2と傾斜面44との間に噛み込む。これにより、かごガイドレール2と楔19及び接触面45との間に大きな摩擦力が発生し、かご3が制動される。

復帰時には、可動鉄心48が作動位置にある状態、即ち接触部37をかごガイドレール2に接触させた状態でかご3を上昇させ、楔19の噛み込みを外す。その後、第2半導体スイッチ60を切状態とし、充電用コンデンサ91にバッテリー12の電力を再び充電する。その後、第1半導体スイッチ59を入動作させる。即ち、復帰信号を出力部32から各非常止め装置33へ伝送させる。これにより、

第1コイル51が通電され、可動鉄心48が作動位置から通常位置へ変位される。これにより、接触部37がかごガイドレール2から開離され、復帰が完了する。

次に、充電用コンデンサ91の異常の有無を検査する故障検査時での手順及び動作について説明する。

図8は、図6の判定装置97の制御動作を示すフローチャートである。図において、故障検査時には、判定装置97からの指令により、充電スイッチ57が切状態(OFF状態)とされた後(S1)、第2半導体スイッチ60が入状態(ON状態)とされる(S2)。これにより、充電用コンデンサ91に充電されている電力が第2コイル52へ放電される。この状態は、充電用コンデンサ91に蓄えられた電力が完全に放電されるまで、判定装置97により維持される(S3)。充電用コンデンサ91の充電電圧が0Vとなると、第2半導体スイッチ60が判定装置97からの指令により切状態とされる(S4)。

この後、充電スイッチ57が判定装置97からの指令により入状態とされる(S5)。これにより、充電電圧検出リレーの接点95が入状態とされる。これと同時に、CPU99に内蔵された充電タイマの動作が開始される(S6)。充電電圧検出リレーの接点95が入状態とされることにより、充電用コンデンサ91の充電電圧の情報がCPU99に入力される。この状態は、充電用コンデンサ91の充電電圧が設定値V1に到達するまで、判定装置97により維持される(S7)。充電用コンデンサ91の充電電圧が設定値V1に達すると、充電タイマが停止される(S8)。この後、充電スイッチ57及び充電電圧検出リレー97がCPU99により切状態とされ、充電用コンデンサ91の充電が完了する。

CPU99では、充電タイマにより測定された充電時間が下限値T1と上限値T2との間の許容範囲内にあるか否かが検出される(S9)。充電時間が許容範囲内であれば、CPU99の処理動作は終了する(S10)。また、充電時間が許容範囲外であれば、充電用コンデンサ91の異常であるとCPU91により判定される。

このような故障検出装置では、CPU99は、充電用コンデンサ91への充電時間を測定可能で、かつ充電用コンデンサ91の充電時間が下限値T1と上限値T2との間にあるか否かを検出している。対数計算等の複雑な

処理を行うことなく、充電用コンデンサ 91 の容量抜けの有無を容易にチェックすることができる。また、充電用コンデンサ 91 の充電時間の測定と、充電用コンデンサ 91 の容量抜けの有無のチェックとを CPU 99 が行うので、ハードウェアコンパレータ等の外付け装置を CPU に装着する必要もなくなる。これにより、外付け装置の健全性チェックが不要になり、充電用コンデンサ 91 の故障検出の信頼性を向上させることができる。従って、駆動電源の故障をより確実に検出することができる。

実施の形態 2.

図 9 は、この発明の実施の形態 2 によるエレベータ装置の給電回路を示す回路図である。図において、充電部 56 は、駆動電源である通常モードコンデンサ（充電用コンデンサ）61 を有する通常モード給電回路 62 と、通常モードコンデンサ 61 の充電容量よりも小さい充電容量とされた電解コンデンサである検査モードコンデンサ 63 を有する検査モード給電回路 64 と、通常モード給電回路 62 及び検査モード給電回路 64 を選択的に切り替え可能な切替スイッチ 65 とを有している。

通常モードコンデンサ 61 は、可動鉄心 48 を通常位置（図 4）から作動位置（図 5）まで変位させる完全動作の通電量を第 2 コイル 52 へ供給可能な充電容量になっている。

検査モードコンデンサ 63 は、作動位置と通常位置との間に位置する半動作位置までしか通常位置から変位されない程度の半動作の通電量、即ち完全動作の通電量よりも少ない通電量を第 2 コイル 52 へ供給可能な充電容量になっている。さらに、可動鉄心 48 は、半動作位置にあるときに永久磁石 53 の磁力により通常位置まで引き戻されるようになっている。即ち、半動作位置は、通常位置と作動位置との間で可動鉄心 48 に作用する永久磁石 53 の磁力が釣り合う中立位置よりも通常位置に近い位置とされている。なお、検査モードコンデンサ 63 の充電容量は、可動鉄心 48 が半動作位置と通常位置との間で変位されるように解析等により予め設定されている。

バッテリー 12 からの電力は、切替スイッチ 65 の切り替えにより、エレベータ

の通常運転時（通常モード）に通常モードコンデンサ 6 1 に充電可能とされ、アクチュエータ 4 1 の動作の検査時（検査モード）に検査モードコンデンサ 6 3 に充電可能とされる。他の構成は実施の形態 1 と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、通常モード給電回路 6 4 が切替スイッチ 6 5 により通常モードとされており、バッテリー 1 2 からの電力が通常モードコンデンサ 6 1 に充電されている。かご速度センサ 3 1 で検出された速度が第 2 過速度になった後の動作は、実施の形態 1 と同様であり、各非常止め装置 3 3 が通常モードコンデンサ 6 1 から第 2 コイル 5 2 への放電により作動される。

復帰時の動作も実施の形態 1 と同様であり、各非常止め装置 3 3 は、通常モードコンデンサ 6 1 から第 1 コイル 5 1 への放電により復帰される。

次に、アクチュエータ 4 1 の動作及び通常モードコンデンサ 6 1 の容量抜けのそれぞれを検査するときの手順について説明する。

まず、充電スイッチ 5 7 を切状態とした後に、第 1 半導体スイッチ 5 9 を投入して通常モードコンデンサ 6 1 に充電された電力を放電させる。

この後、バッテリー 1 2 の接続を切替スイッチ 6 5 により通常モード給電回路 6 2 から検査モード給電回路 6 4 に切り替える。この後、充電スイッチ 5 7 を入状態とし、検査モードコンデンサ 6 3 にバッテリー 1 2 の電力を充電させる。充電スイッチを切状態とした後、第 2 半導体スイッチ 6 0 を投入することにより第 2 コイル 5 2 に通電させ、通常位置と半動作位置との間で可動鉄心 4 8 を変位させる。

アクチュエータ 4 1 の動作が正常であれば、可動鉄心 4 8 は通常位置から半動作位置まで変位され、再び通常位置まで引き戻される。これに伴い、接触部装着部材 4 0 及び接触部 3 7 も円滑に変位される。即ち、可動鉄心 4 8、接触部装着部材 4 0 及び接触部 3 7 は、正常に半動作される。

アクチュエータ 4 1 の動作に不具合があれば、可動鉄心 4 8、接触部装着部材 4 0 及び接触部 3 7 は、上記のような正常な半動作とはならない。このようにして、アクチュエータ 4 1 の動作の不具合の有無を検査する。

アクチュエータ 4 1 の動作の検査終了後は、切替スイッチ 6 5 により検査モードから通常モードに切り替える。この後、充電スイッチ 5 7 を入状態とする。このとき、充電電圧検出リレーの接点 9 5 も入状態とされる。これにより、バッテ

リ 1 2 の電力が通常モードコンデンサ 6 1 に充電され、通常モードコンデンサ 6 1 の充電電圧の情報が CPU 9 9 に入力される。

この後、実施の形態 1 と同様にして、通常モードコンデンサ 6 1 の容量抜けの有無が CPU 9 9 によりチェックされる。通常モードコンデンサ 6 1 についてのチェックが終了し、充電スイッチ 5 7 の充電が完了すると、充電スイッチ 5 7 が CPU 9 9 からの指令により切状態とされる。

このように、アクチュエータ 4 1 の動作を検査可能なエレベータ装置においても、通常モードコンデンサ 6 1 の異常の有無を容易に検査することができる。これにより、アクチュエータ 4 1 の動作の検査の際に、通常モードコンデンサ 6 1 の容量抜けのチェックもまとめて行うことができ、各非常止め装置 3 3 についての検査を効果的に行うことができる。

実施の形態 3.

図 1 0 は、この発明の実施の形態 3 によるエレベータ装置の給電回路を示す回路図である。図において、充電部 8 1 は、実施の形態 2 と同様の通常モードコンデンサ 6 1 を含む通常モード給電回路 8 2 と、所定の抵抗値に予め設定された検査モード抵抗 8 3 が通常モード給電回路 8 2 に追加された検査モード給電回路 8 4 と、放電スイッチ 5 8 への電氣的接続を通常モード給電回路 8 2 及び検査モード給電回路 8 4 の間で選択的に切り替え可能な切替スイッチ 8 5 とを有している。

検査モード給電回路 8 4 では、通常モードコンデンサ 6 1 及び検査モード抵抗 8 3 が互いに直列に接続されている。また、通常モードコンデンサ 6 1 は、充電スイッチ 5 7 の入動作によりバッテリー 1 2 の電力を充電可能になっている。他の構成は実施の形態 1 と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、切替スイッチ 8 5 により放電スイッチ 5 8 との電氣的接続を通常モード給電回路 8 2 にしておく（通常モード）。通常モードでの動作は実施の形態 2 と同様である。

次に、アクチュエータ 4 1 の動作及び通常モードコンデンサ 6 1 の容量抜けのそれぞれを検査するときの手順及び動作について説明する。

まず、充電スイッチ 5 7 を切状態とした後に、第 1 半導体スイッチ 5 9 を投入

して通常モードコンデンサ 6 1 に充電された電力を放電させる。

この後、放電スイッチ 5 8 への接続を切替スイッチ 8 5 により通常モード給電回路 8 2 から検査モード給電回路 8 4 に切り替える。この後、充電スイッチ 5 7 を入状態とする。このとき、充電電圧検出リレーの接点 9 5 も入状態とされる。これにより、バッテリー 1 2 の電力が通常モードコンデンサ 6 1 に充電され、通常モードコンデンサ 6 1 の充電電圧の情報が CPU 9 9 に入力される。

この後、実施の形態 1 と同様にして、通常モードコンデンサ 6 1 の容量抜けの有無が CPU 9 9 によりチェックされる。通常モードコンデンサ 6 1 についてのチェックが終了し、充電スイッチ 5 7 の充電が完了すると、充電スイッチ 5 7 が CPU 9 9 からの指令により切状態とされる。

この後、第 2 半導体スイッチ 6 0 を投入することにより第 2 コイル 5 2 に通電させる。このとき、検査モード給電回路 8 2 内には、検査モード抵抗 8 3 が通常モードコンデンサ 6 1 に直列に接続されているので、通常モードコンデンサ 6 1 から放電される電気エネルギーの一部が検査モード抵抗 8 3 で消費され、完全動作の通電量よりも少ない通電量が第 2 コイル 5 2 に供給される。

アクチュエータ 4 1 の動作が正常であれば、可動鉄心 4 8 は通常位置から半動作位置まで変位され、再び通常位置まで引き戻される。これに伴い、接触部装着部材 4 0 及び接触部 3 7 も円滑に変位される。即ち、可動鉄心 4 8、接触部装着部材 4 0 及び接触部 3 7 は、正常に半動作される。

アクチュエータ 4 1 の動作に不具合があれば、可動鉄心 4 8、接触部装着部材 4 0 及び接触部 3 7 は、上記のような正常な半動作とはならない。このようにして、アクチュエータ 4 1 の動作の不具合の有無を検査する。

検査終了後は、切替スイッチ 8 5 により検査モードから通常モードに切り替えてから充電スイッチ 5 7 を投入することにより、バッテリー 1 2 の電力を通常モードコンデンサ 6 1 に充電する。

このように、アクチュエータ 4 1 の動作を検査可能なエレベータ装置においても、通常モードコンデンサ 6 1 の異常の有無を容易に検査することができる。これにより、アクチュエータ 4 1 の動作の検査の際に、通常モードコンデンサ 6 1 の容量抜けのチェックもまとめて行うことができ、各非常止め装置 3 3 について

の検査を効果的に行うことができる。

なお、実施の形態 2 及び 3 では、可動鉄心 48 は永久磁石 53 の磁力のみにより半動作位置から通常位置まで引き戻されるようになっているが、永久磁石 53 の磁力に加えて、復帰用のばねの付勢により、半動作位置から通常位置へ可動鉄心 48 を戻すようにしてもよい。このようにすれば、可動鉄心 48 をより確実に半動作させることができる。

また、実施の形態 1 の構成でも、可動鉄心 48 の通常位置から作動位置側への変位の抵抗となる復帰用のばねを用いることにより、半動作位置と通常位置との間で可動鉄心 48 を変位させることができる。このようにすれば、充電用コンデンサ 91 の容量抜けの検査だけでなく、アクチュエータ 41 の動作の検査も行うことができる。

実施の形態 4.

図 11 は、この発明の実施の形態 4 によるエレベータ装置を示す構成図である。昇降路の上部には、駆動装置（巻上機）191 及びそらせ車 192 が設けられている。駆動装置 191 の駆動シープ 191a 及びそらせ車 192 には、主ロープ 4 が巻き掛けられている。かご 3 及び釣合おもり 195 は、主ロープ 4 により昇降路内に吊り下げられている。

かご 3 の下部には、ガイドレール（図示せず）に係合してかご 3 を非常停止させるための機械式の非常止め装置 196 が搭載されている。昇降路の上部には、調速機綱車 197 が配置されている。昇降路の下部には、張り車 198 が配置されている。調速機綱車 197 及び張り車 198 には、調速機ロープ 199 が巻き掛けられている。調速機ロープ 199 の両端部は、非常止め装置 196 の作動レバー 196a に接続されている。従って、調速機綱車 197 は、かご 3 の走行速度に応じた速度で回転される。

調速機綱車 197 には、かご 3 の位置及び速度を検出するための信号を出力するセンサ 200（例えばエンコーダ）が設けられている。センサ 200 からの信号は、制御盤 13 に搭載された出力部 32 に入力される。

昇降路の上部には、調速機ロープ 199 を掴みその循環を停止させる調速機

ロープ把持装置 202 が設けられている。調速機ロープ把持装置 202 は、調速機ロープ 199 を把持する把持部 203 と、把持部 203 を駆動するアクチュエータ 41 とを有している。アクチュエータ 41 の構成及び動作は、実施の形態 1 と同様である。なお、他の構成は、実施の形態 1 と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、アクチュエータ 41 の可動鉄心 48 が通常位置に位置している（図 4）。この状態では、調速機ロープ 199 は、拘束されることなく把持部 203 から開離されている。

センサ 200 で検出された速度が第 1 過速度になった場合、駆動装置 191 のブレーキ装置が作動される。この後、かご 3 の速度が上昇し、センサ 200 で検出されたかご 3 の速度が第 2 過速度になった場合、出力部 32 から作動信号が出力される。出力部 32 からの作動信号が調速機ロープ把持装置 202 に入力されると、アクチュエータ 41 の可動鉄心 48 は、通常位置から作動位置へ変位される（図 5）。これにより、把持部 203 は、調速機ロープ 199 を把持する方向へ変位され、調速機ロープ 199 の移動が停止される。調速機ロープ 199 が停止されると、かご 3 の移動により作動レバー 196a が操作され、非常止め装置 196 が動作し、かご 3 が非常停止される。

また復帰時には、復帰信号が出力部 32 から調速機ロープ把持装置 202 へ出力される。出力部 32 からの復帰信号が調速機ロープ把持装置 202 に入力されると、アクチュエータ 41 の可動鉄心 48 は、作動位置から通常位置へ変位される（図 6）。これにより、調速機ロープ 199 の把持部 203 による拘束が解除される。この後、かご 3 を上昇させて非常止め装置 196 の作動が解除されることにより、かご 3 の走行が可能となる。

充電用コンデンサ 91（図 6）の異常の有無の検査手順及び検査時の動作については、実施の形態 1 と同様である。

このように、調速機ロープ 199 を拘束することにより非常止め装置 196 を動作させるようなエレベータ装置においても、非常止め装置 196 を動作させるための駆動部として実施の形態 1 と同様のアクチュエータ 41 を用いることができる。

また、上記のように、出力部 32 からの作動信号を電磁駆動式の調速機ロープ

把持装置 202 に入力するようなエレベータ装置においても、給電回路 55 に故障検出装置 92 (図 6) を適用することにより、充電用コンデンサ 91 の容量抜けの有無を容易にかつより確実にチェックすることができる。

なお、上記の例では、実施の形態 1 と同様の給電回路 55 に故障検出装置 92 が適用されているが、実施の形態 2 あるいは 3 と同様の給電回路 55 に故障検出装置 92 を適用してもよい。この場合、充電用コンデンサの容量抜けの検査の際に、アクチュエータ 41 の動作の検査も行われる。

また、実施の形態 1 ～ 3 では、アクチュエータ 41 に作動用電力を供給する給電回路 55 は出力部 32 に設けられているが、かご 3 に給電回路 55 を搭載してもよい。この場合、出力部 32 から出力される作動信号は、放電スイッチ 58 を作動させるための信号とされ、放電スイッチ 58 の作動により第 1 コイル 51 及び第 2 コイル 52 のいずれかへ選択的に充電用コンデンサ (通常モードコンデンサ) から作動用電力が供給される。

請求の範囲

1. エレベータの非常止め装置を動作させるためのアクチュエータを駆動する駆動電源である充電部の充電容量の異常の有無を検出するためのエレベータの駆動電源の故障検出装置であって、

上記充電容量が正常であるときの上記充電部への充電時間の上限値及び下限値があらかじめ記憶された記憶部と、上記充電部への充電時間を測定可能で、かつ上記充電時間が上記上限値と上記下限値との間にあるか否かを検出する処理部とを有する判定装置

を備えていることを特徴とするエレベータの駆動電源の故障検出装置。

2. エレベータの非常止め装置を動作させるためのアクチュエータを駆動する駆動電源である充電部の充電容量の異常の有無を検出するためのエレベータの駆動電源の故障検出方法であって、

上記充電部の充電の際に、上記充電部の充電電圧が設定電圧となるまでの充電時間を処理部により測定する工程、及び

上記充電時間が所定の設定範囲内にあるか否かを上記処理部により検出する工程

を備えていることを特徴とするエレベータの駆動電源の故障検出方法。

図 1

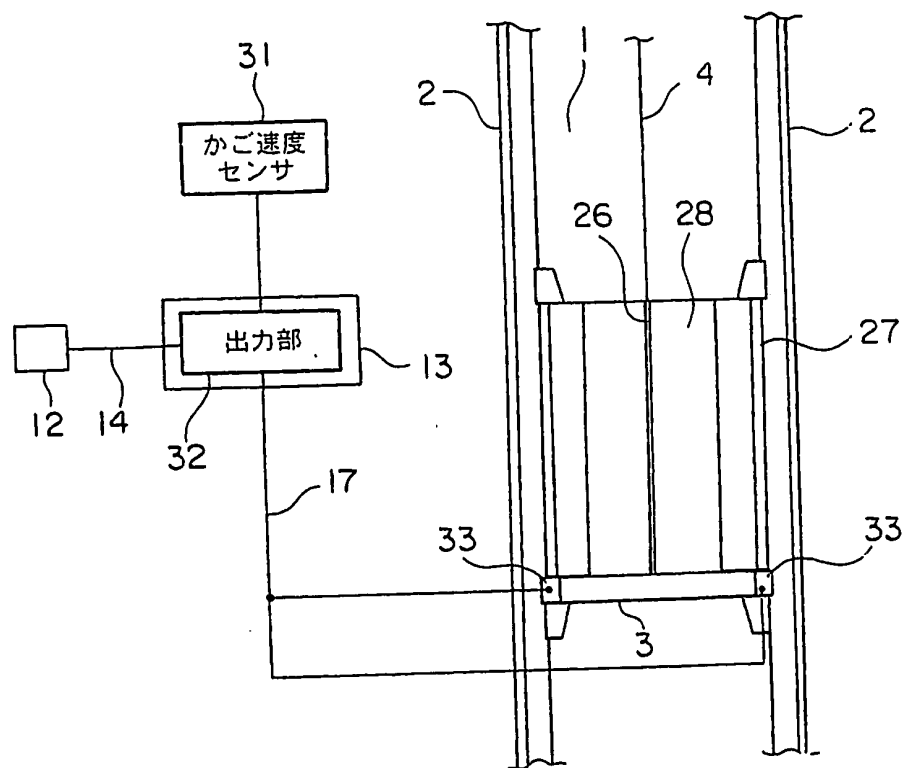


図 2

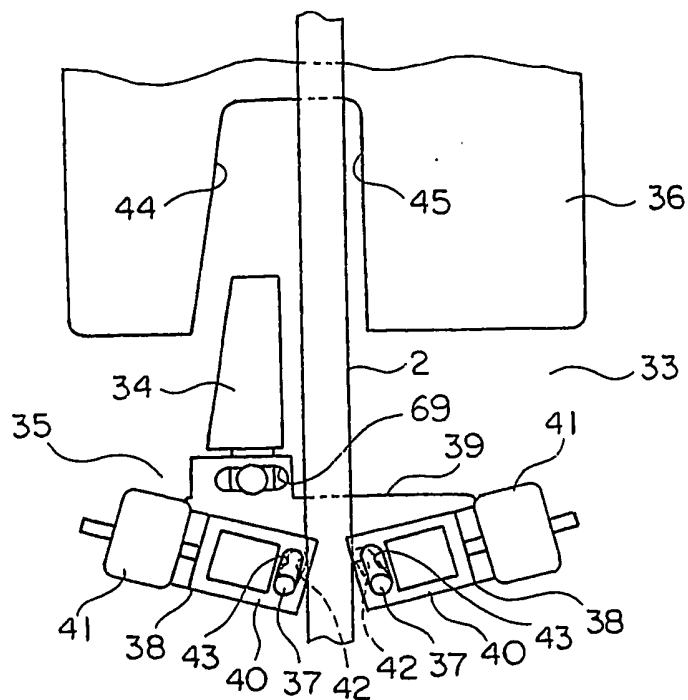


図 3

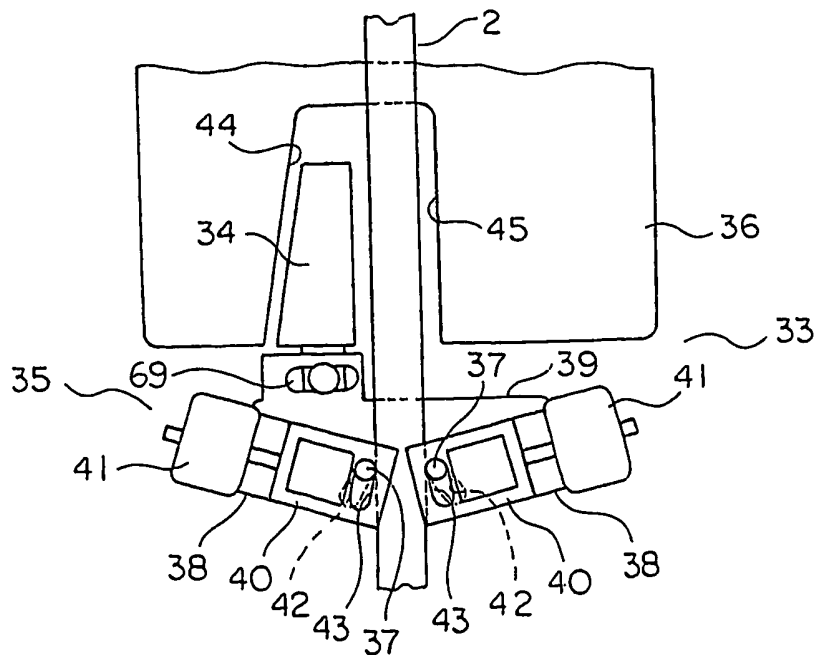


図 4

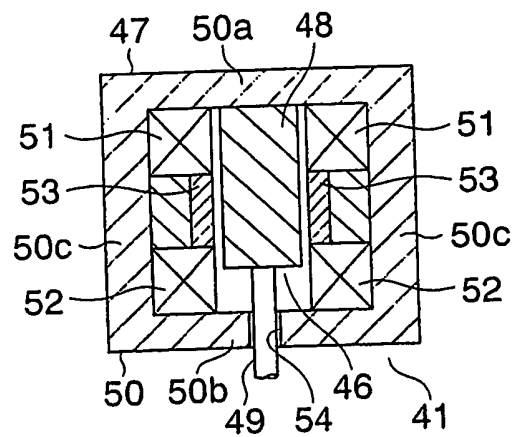


図 5

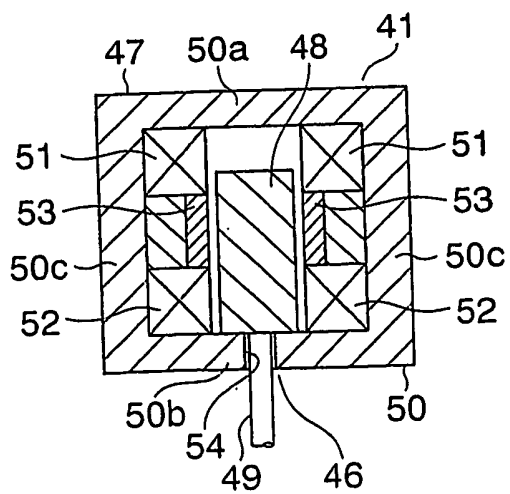


図 6

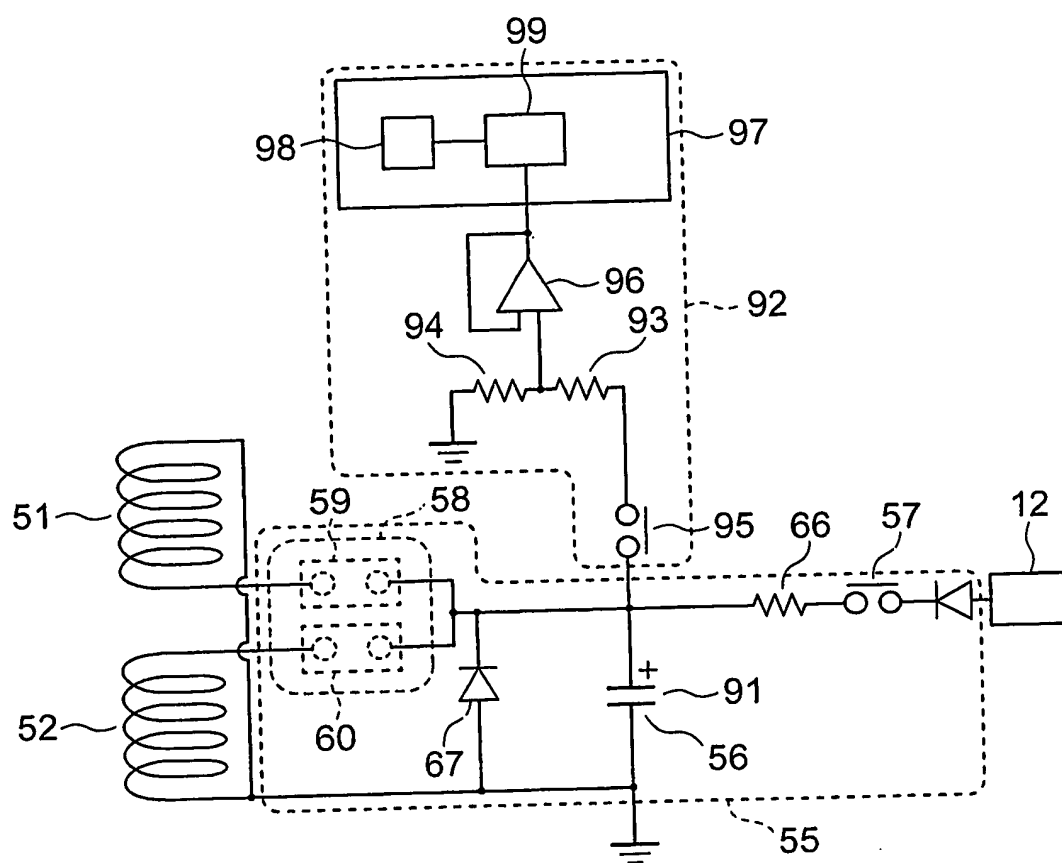


図7

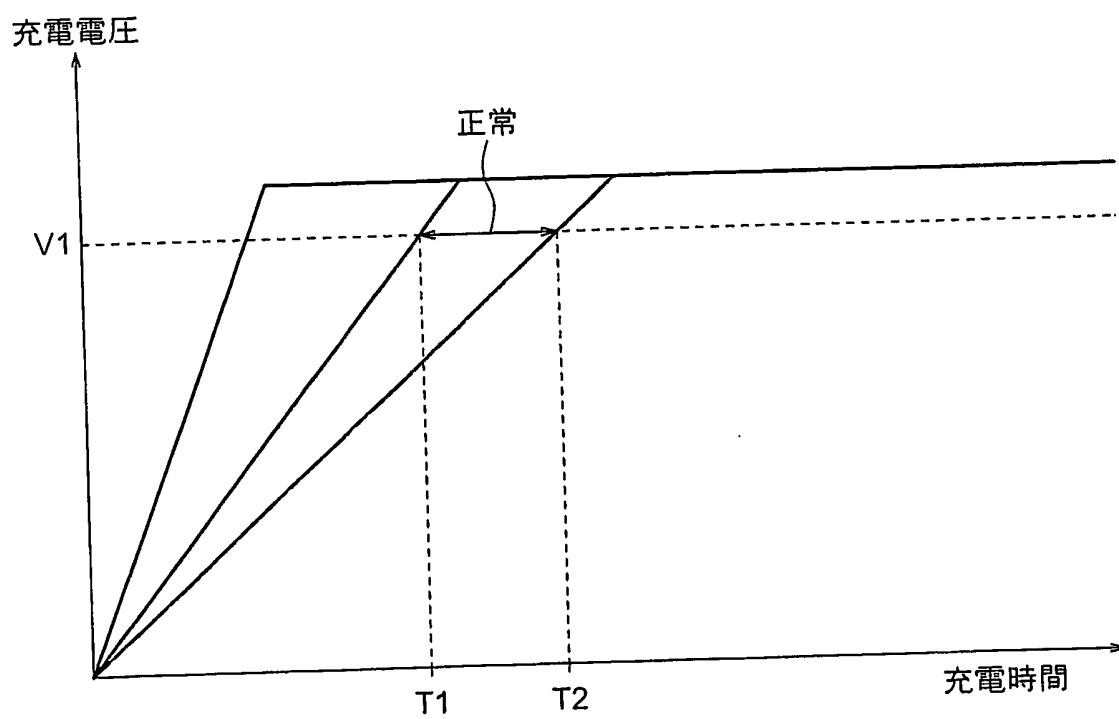


図 8

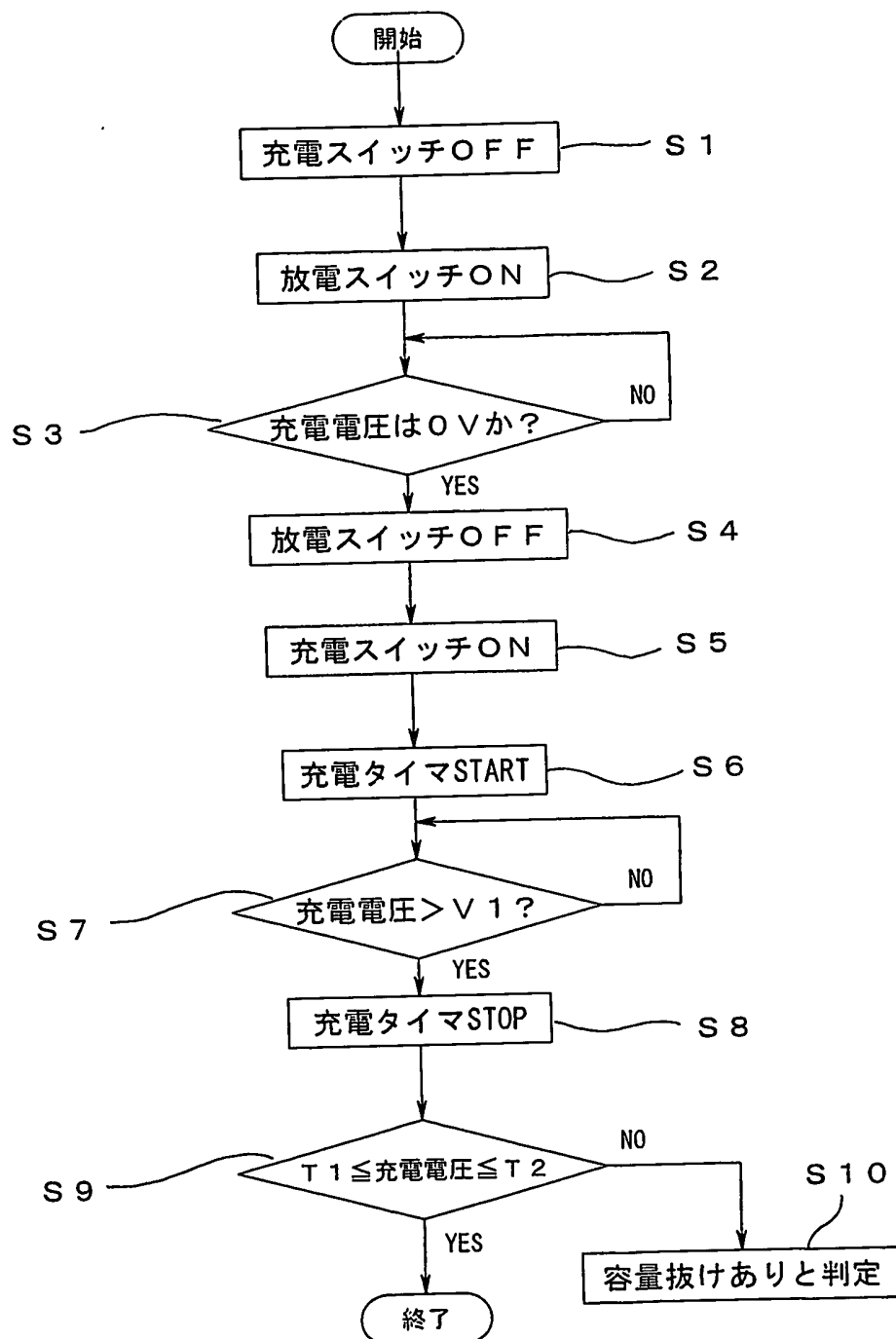


図9

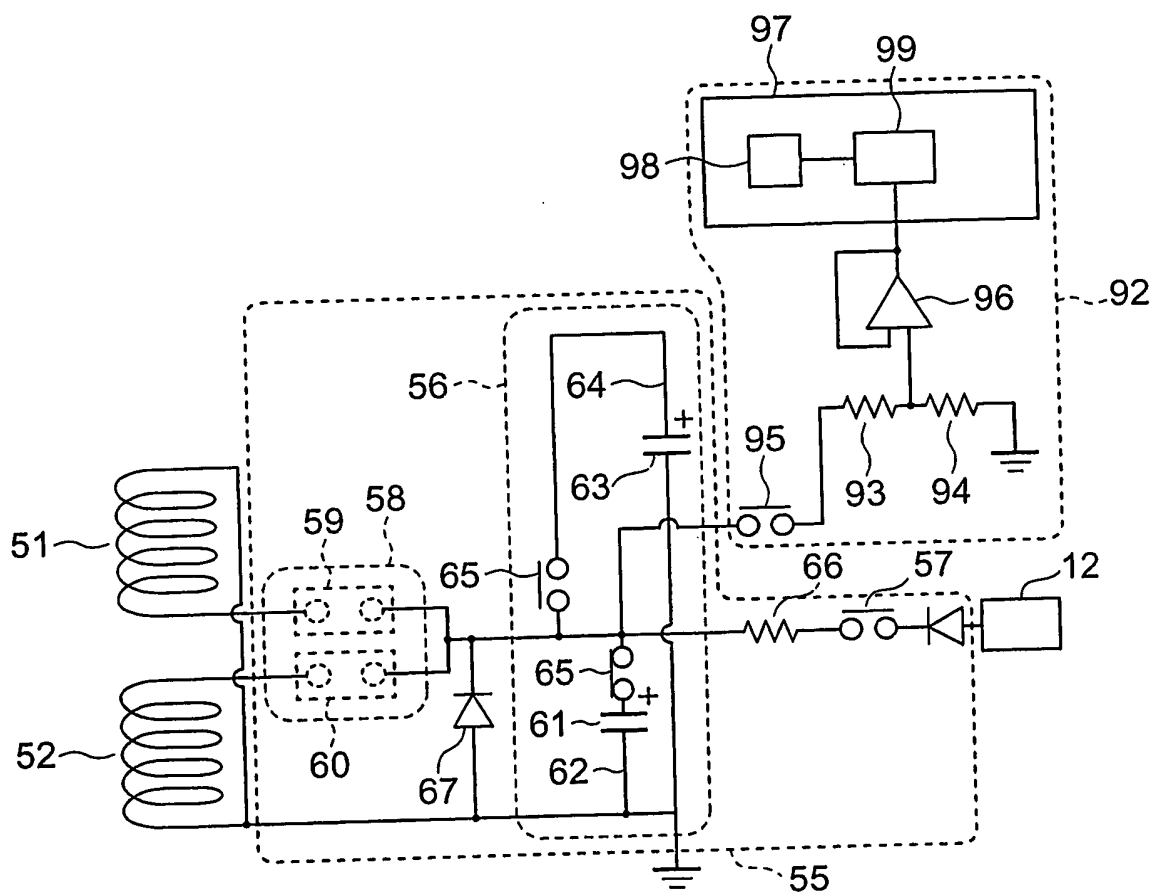
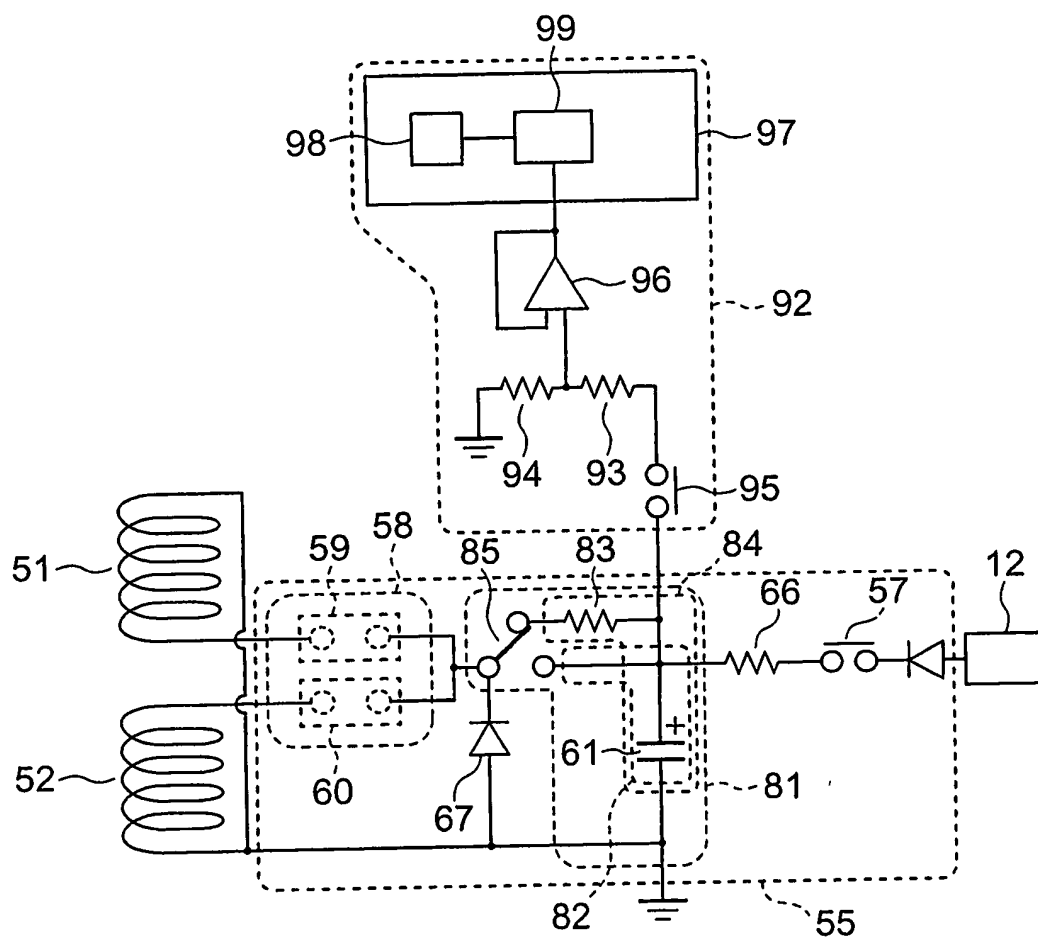


図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B66B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B66B5/00-B66B5/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 103290/1980 (Laid-open No. 30270/1982) (Hitachi, Ltd.), 17 February, 1982 (17.02.82), Description, page 2, line 8 to page 5, line 3; Fig. 1 (Family: none)	1-2
A	JP 2003-212450 A (Toshiba Elevator and Building Systems Corp.), 30 July, 2003 (30.07.03), Par. Nos. [0027] to [0037], [051] to [0060]; Figs. 1 to 4, 6 (Family: none)	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 February, 2005 (25.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007656

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-178747 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 30 June, 1998 (30.06.98), Abstract (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 66 B 5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 66 B 5/00 - B 66 B 5/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996
 日本国公開実用新案公報 1971 - 2005
 日本国実用新案登録公報 1996 - 2005
 日本国登録実用新案公報 1994 - 2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 55-103290 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-30270 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1982. 02. 17 明細書第 2 頁第 8 行 - 第 5 頁第 3 行及び第 1 図に注意 (ファミリーなし)	1-2
A	J P 2003-212450 A (東芝エレベータ株式会社) 2003. 07. 30 段落番号 0027-0037、0051-0060 及び図 1-4、6 に注意 (ファミリーなし)	1-2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 02. 2005

国際調査報告の発送日

15. 03. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)
志水 裕司

3 F

9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-178747 A (国際電気株式会社) 1998. 06. 30 要約に注意 (ファミリーなし)	1-2